

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

_____ Вікторія ВОРОПАЄВА

« _____ » _____ 2025р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК16 ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА

ОНД 2.16

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень освіти: перший (бакалаврський)

Спеціальності **121 Інженерія програмного забезпечення**

(шифр і назва спеціальності)

Освітня програма **«Інженерія програмного забезпечення»**

(назва освітньої програми)

Мова навчання: українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Дискретна математика» для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення
27 грудня 2024 року. – 8с.

Розробники:

Назарова І.А., к.т.н., доцент кафедри ПМІ, доцент



Робоча програма затверджена на засіданні кафедри прикладної математики та інформатики

Протокол №1 від “31” січня 2025р.

Завідувач кафедрою прикладної математики та інформатики

(підпис)

(Дорогий Я.Ю.)
(прізвище та ініціали)

31.01.2025р.

Схвалено науково-методичною комісією галузі знань 12 Інформаційні технології

Протокол № 1 від “ 3 ” 02 2025р. Голова

(підпис) (Башков Є.О.)
(прізвище та ініціали)

1. Загальна інформація

Форма навчання	Денна	Заочна
Статус	Нормативна	
Обсяг в кредитах ЄКТС	5	
Обсяг в годинах за навчальним планом, разом: в тому числі:	150	
лекції:	32	6
практичні заняття:		
лабораторні заняття:	32	6
семінари:		
самостійна робота:	86	138
Форма підсумкового контролю	Екзамен	
Дисципліну викладають	Викладачі Назарова І.А. https://donntu.edu.ua/kitaer/pmi iryna.nazarova@donntu.edu.ua	

Передумови для вивчення дисципліни: успішному вивченню дисципліни «Дискретна математика» сприяє попереднє опанування такими дисциплінами, як «Вища математика» «Алгоритмізація», у подальшому курс забезпечує дисципліни «Дискретні структури і алгоритми», «Теорія ймовірностей», «Системи штучного інтелекту», «Бази даних», «Паралельні інформаційні системи» та інші, використовується при виконанні дипломних робіт та магістерських дисертацій.

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Дисципліна “Дискретна математика” метою формування знань та вмінь студента в області теорії та засобів дискретної математики, що є фундаментальними для аналізу та розробки дискретних математичних моделей складних динамічних систем та процесів, засобів обчислювальної техніки, інформаційно-управляючих систем та систем штучного інтелекту.

Компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ФК02. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.

ФК06. Здатність аналізувати, вибирати і застосовувати методи і засоби для забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки).

ФК08. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв’язання завдань інженерії програмного забезпечення.

ФК14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

Програмні результати навчання:

ПРН06. Уміння вибрати та використовувати відповідну задачі методологію створення програмного забезпечення.

ПРН07. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.

ПРН15. Мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення.

ПРН17. Вміти застосовувати методи компонентної розробки програмного забезпечення.

3. Очікувані результати навчання

Основними результатами опанування дисципліни «Дискретна математика» є:

- опанування загальними положеннями теорії множини, визначення та застосування операцій та законів алгебри множини, визначення класу множини: порожнє та універсальне, розрахування потужності множини;
- оволодіння поняттями підмножина, вкладення, булеан;
- оволодіння поняттями розбиття та покриття множини;
- визначення та застосування операцій прямий або декартов добуток та ступінь;
- опанування загальними положеннями теорії n -арних та бінарних відношень;
- застосування операцій над відношеннями та засобів їх завдання;
- визначення властивостей бінарних відношень, оволодіння класифікаціями бінарних відношень – еквівалентність та порядок;
- визначення та застосування функціональних відношень;
- визначення та застосування булевих функцій або функцій алгебри логіки (ФАЛ) від однієї та двох змінних;
- оволодіння основами канонічного представлення булевих функцій: ДНФ, КНФ, ДДНФ, КДНФ;
- оволодіння основними законами алгебри логіки;
- оволодіння основними алгоритмами мінімізації булевих функцій.

Внаслідок вивчення курсу студенти повинні вміти:

- застосовувати основні положення теорії множини;
- обчислювати підмножини, булеан, розбиття та покриття множин;
- виконувати основні операції над множинами;
- розв'язувати тотожності алгебри множини;
- застосовувати основні положення теорії відношень;
- обчислювати декартов добуток, описувати бінарні відношення;
- визначати властивості бінарних відношень, класифікувати відношення;
- виявляти відношення та класи еквівалентності;
- визначати відношення порядку, строгого та нестроого, часткового та повного;
- використовувати функції алгебри логіки однієї та двох змінних;
- будувати нормальні та досконалі форми, визначати властивості булевих функцій;

- доводити основні закони алгебри логіки, тобто закони склеювання, поглинання, де Моргана тощо, виконувати перехід із одного базису в інший;
- визначати тупикові, скорочені, мінімальні форми на кратках Карно та методами Квайна-Мак-Класки.

4. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання можуть бути:

- екзамен;
- лабораторні роботи;
- відео або презентації результатів виконаних завдань.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерії оцінювання мають формулювати порядок оцінювання під час поточного контролю (за результатами лабораторних занять та виконання індивідуальних завдань) та підсумкового контролю.

Поточний контроль для очної форми навчання							Поточний контроль	Іспит	Максимальна сума балів
Лр.1	Лр.2	Лр.3	Лр.4	Лр.5	Лр.6	Лр.7			
5	5	5	5	5	10	5	40	60	100
3	3	3	3	3	6	3	24		

Відповідність між шкалами встановлюється наступним чином:

Оцінка	
За 100-бальною шкалою	Для екзамену
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

6. Програма навчальної дисципліни

6.1. Основні теми дисципліни

Тема 1. Теорія множини. Множина - базові поняття. Способи завдання, діаграми Ейлера. Підмножина. Булеан. Потужність множини.

Тема 2. Теорія множини. Операції над множинами. Алгебра множин. Розбиття та покриття множини.

Тема 3. Теорія множини. Скінченна та нескінченна, зліченна та континуальна множина. Кардинальні числа. Теореми Кантора.

Тема 4. Теорія множини. Нечітка множина (НМ). Порівняння та властивості НМ. Операції над нечіткими множинами.

Тема 5. Декартовий добуток множин. Кортеж. Набір. Вектор. Прямий або декартовий добуток множин та його властивості. Декартовий ступінь.

Тема 6. Теорія відношень. n-арне відношення. Способи завдання. Область визначення та значення.

Тема 7. Теорія відношень. Бінарні відношення та їх властивості. Відношення еквівалентності та порядку. Класи еквівалентності. Діаграми Гессе.

Тема 8. Теорія відношень. Функціональні відношення, відображення, ін'єкція, сюр'єкція, бієкція.

Тема 9. Функції алгебри логіки (ФАЛ). Способи завдання. ФАЛ однієї та двох змінних. Основні закони алгебри логіки.

Тема 10. Функції алгебри логіки. Канонічний аналітичний запис ФАЛ. Диз'юнктивні та кон'юнктивні форми. Нормальні та досконалі форми. Теореми та алгоритми побудови ДДНФ та КДНФ.

Тема 11. Функції алгебри логіки. Повні системи функцій алгебри логіки, базис. Мінімальний базис. Універсальний базис ФАЛ.

Тема 12. Функції алгебри логіки. Буква, змінна. Довжина та ранг форми. Мінімальна та найкоротша нормальні форми.

Тема 13. Функції алгебри логіки. Мінімізація ФАЛ в класі ДНФ. Основні визначення. Мінімізація ФАЛ на кубі. СДНФ.

Тема 14. Функції алгебри логіки. Графічний спосіб визначення МДНФ. Картки Карно або діаграми Вейча.

Тема 15. Функції алгебри логіки. Аналітично-табличні способи визначення МДНФ. Методи Квайна та Мак-Класки.

Тема 16. Функції алгебри логіки. Неповністю визначені ФАЛ та особливості їх мінімізації методом Мак-Класки та на картках Карно.

6.2. Теми практичних (семінарських) занять

Не передбачено навчальним планом

6.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Д.ф.н.	З.ф.н.
1	Теми 1-4. Множина. Засоби опису. Алгебра множин. Покриття та розбиття множин.	4	1
2	Тема 5-8. Бінарні відношення та їх властивості.	4	1
3	Тема 9. ФАЛ. Способи завдання. Основні закони Алгебри логіки.	4	1
4	Тема 10-11. ФАЛ. Канонічні способи запису ФАЛ. Універсальний та мінімальні базиси.	6	
5	Тема 12-14. Графічні методи мінімізації ФАЛ.	6	1
6	Тема 15. Мінімізація ФАЛ. Метод Квайна-Мак-Класкі.	6	1
7	Тема 16. Мінімізація неповністю визначених ФАЛ.	2	1
Усього годин		32	6

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Д.ф.н.	З.ф.н.
1	Тема 1-2. Множини. Парадокси теорії множин. Алгебра множин. Діаграми Венна.	10	20
2	Тема 3-4. Особливості застосування нечітких множин, основи нечіткої логіки.	10	10

3	Тема 6-8. Бінарні відношення та їх властивості. Застосування бінарних відношень у проектуванні СКБД.	10	20
4	Тема 9-10. Булеві функції або ФАЛ. Повний перелік ФАЛ вид 2 змінних. Властивості ФАЛ.	10	20
5	Тема 9-10. Операції над ФАЛ. Закони алгебри логіки. Тупикові та скорочені форми.	10	10
6	Тема 11. Базиси ФАЛ. Поліном Жегалкіна. Базис стрілка Пірса та штрих Шеффера.	10	20
7	Тема 12-16. Мінімізація ФАЛ в класі КНФ.	10	20
8	Тема 12-16. Методи мінімізації Блейка-Порецького та Нельсона.	16	18
	Усього годин	86	138

6.5. Індивідуальні та/або групові завдання

Не передбачено навчальним планом.

7. Література

7.1. Основна

1. Levin O. Discrete mathematics: An open introduction. Independently published, 2019. 407 p.
2. Kenneth H. Rosen. Discrete mathematics and its applications 8th edition. McGraw-Hill Higher Education, 2018. 1120 p.
3. Журавчак Л. М. Дискретна математика для програмістів. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. 420 с.
4. Нікольський Ю. В. Дискретна математика: підруч. / Ю. В. Нікольський, В. В. Пасічник, Ю. М. Щербина; за ред. В. В. Пасічника. Львів: Магнолія-2021. 432 с.
5. Базилевич Л. Дискретна математика у прикладах і задачах Підручник. Львів, Видавець І. Є. Чижигов, 2013. 487с.

7.2. Допоміжна

1. Трохимчук Р. М. Дискретна математика у прикладах і задачах : навч. посібник / Р. М. Трохимчук, М. С. Нікітченко ; М-во освіти і науки України, Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка. Київ : Київський університет, 2017. 248 с.
2. Дейбук В.Г., Костащук Н.Г., Вацек Д.О. Практичні заняття з дискретної математики. – Чернівці: Рута, 2019. 156 с.
3. Новотарський, М. А. Дискретна математика [Електронний ресурс]: навчальний посібник / М. А. Новотарський; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові дані (1 файл: 10,66 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 278 с.
4. Борисенко О.А. Дискретна математика : підручник для студентів вищих навчальних закладів / О.А. Борисенко. Суми: Університетська книга, 2019. 255 с.

7.3. Методична

1. Назарова І.А. Дискретний аналіз: навчально-методичний посібник / І.А. Назарова. Донецьк: ДВНЗ "ДонНТУ", 2012. 277 с.
<http://ea.donntu.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/27328>
2. Схемоконспект лекцій з навчальної дисципліни «Дискретна математика» для студентів всіх форм навчання галузі знань 12 Інформаційні технології / уклад. І.А. Назарова. Луцьк: ДонНТУ, 2023. 385 с.
3. Методичні вказівки до самостійної роботи за курсом "Дискретна математика" [Електронний ресурс]: для студентів, що навчаються за спеціальностями 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки, 123 Комп'ютерна інженерія, 125 Кібербезпека денної форми навчання / укладач І.А. Назарова, О.А. Тихонова. Покровськ, 2019. 105 с. <http://89.185.3.253:9080/download.php?rec=22361>
4. Методичні вказівки до самостійної роботи за курсом "Дискретний аналіз" для студентів, що навчаються за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення денної форми навчання [Електронний ресурс] / укладач І.А. Назарова. Покровськ, 2019. 55 с. <http://89.185.3.253:9080/download.php?rec=22346>
5. Методичні вказівки до самостійної роботи та виконання індивідуального завдання за курсом "Дискретний аналіз" [Електронний ресурс]: для студ. спец. 121 Інженерія програмного забезпечення денної форми навчання / укладач І.А. Назарова. Покровськ, 2017. 52 с. <http://89.185.3.253:9080/download.php?rec=22081>

8. Інформаційні ресурси

1. <http://discrete.openmathbooks.org/dmoi3.html>
2. <https://www.yakaboo.ua/knigi/uchebnaja-literatura-pedagogika/studentam-i-aspirantom/matematika/diskretnyj-analiz-matematika.html>